

Pendampingan Kompetisi Inovasi ITEX 2025 Malaysia Bagi Tim Inovasi TOBOT Siswa SD Muhammadiyah 4 Surabaya

Anang Pramono

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
Jl. Semolowaru 45 Surabaya, 60118, Jawa Timur, Indonesia

Corresponding author*

Email: anangpramana@untag-sby.ac.id*

Article History:

Received: Jul, 2025

Revised: Jul, 2025

Accepted: Jul, 2025

Abstract: *Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pendampingan komprehensif kepada Tim Inovasi SD Muhammadiyah 4 Surabaya dalam mempersiapkan partisipasi mereka pada International Invention, Innovation & Technology Exhibition (ITEX) Malaysia. Kompetisi inovasi tingkat internasional ini menjadi platform krusial bagi siswa sekolah dasar untuk menguji dan memamerkan kreativitas mereka. Namun, keterbatasan pengetahuan dan pengalaman dalam menghadapi standar kompetisi global menjadi tantangan utama. Oleh karena itu, tim pengabdian memberikan serangkaian program pendampingan yang mencakup penyempurnaan konsep inovasi, pengembangan prototipe, peningkatan kualitas presentasi, serta strategi komunikasi efektif di hadapan juri. Metode pelaksanaan melibatkan lokakarya interaktif, bimbingan intensif, serta simulasi presentasi. Hasil pendampingan menunjukkan peningkatan signifikan dalam kematangan ide, fungsionalitas prototipe, dan kepercayaan diri siswa dalam menyampaikan gagasan. Partisipasi dalam ITEX Malaysia diharapkan tidak hanya membawa prestasi, tetapi juga menumbuhkan semangat inovasi, daya saing global, dan kemampuan kolaborasi sejak dini. Kegiatan ini menjadi bukti nyata komitmen perguruan tinggi dalam mendukung pengembangan potensi generasi muda dan berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan inovasi di Indonesia. Diharapkan, pengalaman ini dapat menjadi katalisator bagi SD Muhammadiyah 4 Surabaya untuk terus mencetak inovator muda yang berprestasi di kancah internasional.*

Keywords:

Pendampingan, Inovasi, ITEX Malaysia, SD Muhammadiyah 4 Surabaya, Kompetisi Internasional.

Pendahuluan

Inovasi di era digital telah menjadi pilar utama kemajuan suatu bangsa, mendorong setiap individu, tak terkecuali generasi muda, untuk turut serta dalam

menghasilkan karya-karya kreatif dan solutif. Sekolah Dasar Muhammadiyah 4 Surabaya (SD Muhammadiyah 4 Surabaya) telah menunjukkan komitmen luar biasa dalam menumbuhkan budaya inovasi di kalangan siswanya, terbukti dengan aktifnya Tim Inovasi mereka dalam berbagai ajang kompetisi. Salah satu ajang bergengsi yang menjadi target adalah International Invention, Innovation & Technology Exhibition (ITEX) Malaysia, sebuah platform global yang mempertemukan inovator dari berbagai belahan dunia. Partisipasi dalam ITEX tidak hanya menjadi kesempatan untuk memamerkan potensi dan kreativitas siswa, tetapi juga menjadi sarana strategis untuk mengukur daya saing inovasi mereka di kancah internasional.

Namun, menghadapi kompetisi sekaliber ITEX, Tim Inovasi SD Muhammadiyah 4 Surabaya memerlukan lebih dari sekadar ide-ide cemerlang. Mereka membutuhkan pendampingan yang komprehensif dan terarah mulai dari penyempurnaan konsep, pengembangan prototipe, hingga strategi presentasi yang efektif di hadapan juri internasional. Keterbatasan sumber daya dan pengalaman dalam mempersiapkan diri untuk kompetisi internasional seringkali menjadi tantangan yang signifikan bagi sekolah dasar. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini hadir sebagai upaya kolaboratif untuk memberikan dukungan penuh kepada Tim Inovasi SD Muhammadiyah 4 Surabaya. Pendampingan ini difokuskan pada aspek teknis dan non-teknis, memastikan bahwa inovasi yang dihasilkan tidak hanya memiliki kebaruan ilmiah tetapi juga mampu dikomunikasikan secara meyakinkan di panggung internasional, sehingga siap bersaing dan mengharumkan nama bangsa. Jurnal pengabdian ini akan menguraikan secara detail proses pendampingan yang telah dilakukan, tantangan yang dihadapi, serta dampak yang diharapkan dari partisipasi Tim Inovasi SD Muhammadiyah 4 Surabaya dalam ITEX Malaysia.

Tujuan Kegiatan

Tujuan utama pelaksanaan Abdimas ini adalah:

1. Membantu penyempurnaan desain dan fungsionalitas prototipe TOBOT agar sesuai dengan standar kompetisi internasional.
2. Meningkatkan pemahaman Tim Inovasi SD Muhammadiyah 4 Surabaya tentang aspek teknis, etika, dan keberlanjutan dalam pengembangan inovasi.
3. Melatih siswa dalam teknik presentasi yang efektif dan menarik di hadapan juri internasional.
4. Meningkatkan kepercayaan diri dan kapasitas Tim Inovasi SD

Muhammadiyah 4 Surabaya untuk berkompetisi di ITEX Malaysia.

5. Menginspirasi siswa untuk terus berinovasi dan berkontribusi positif bagi masyarakat.

Metode

Pendampingan dilakukan melalui serangkaian tahapan dan metode yang terstruktur:

1. Identifikasi Kebutuhan Awal: Diskusi awal dengan Tim Inovasi dan guru pembimbing untuk memahami konsep dasar TOBOT, tantangan yang dihadapi, serta kebutuhan spesifik terkait persiapan ITEX.
2. Workshop Penyempurnaan Desain & Fungsionalitas: Sesi workshop interaktif yang melibatkan tim pengabdian (dosen dan mahasiswa teknik) untuk memberikan masukan teknis dalam perancangan ulang, pemilihan komponen, dan pengembangan kode program TOBOT agar lebih stabil, akurat, dan user-friendly.
3. Bimbingan Teknis Individual: Pendampingan personal dalam perakitan prototipe, pengujian sensor, kalibrasi sistem navigasi, dan troubleshooting masalah teknis yang muncul selama pengembangan.
4. Pelatihan Presentasi & Komunikasi: Pelatihan intensif mengenai teknik presentasi yang menarik, cara menjelaskan konsep inovasi secara jelas dan ringkas, menjawab pertanyaan juri, serta membangun narasi yang kuat tentang dampak sosial TOBOT.
5. Simulasi Penilaian (Mock Judging): Sesi simulasi kompetisi di mana siswa mempresentasikan TOBOT di hadapan "juri" dari tim pengabdian, diikuti dengan umpan balik konstruktif untuk perbaikan.
6. Aspek Dokumentasi: Bantuan dalam penyusunan laporan inovasi, poster ilmiah, dan video presentasi sesuai dengan persyaratan ITEX Malaysia.

A. Tahapan-Tahapan dalam Menghasilkan Inovasi TOBOT

Proses pengembangan inovasi TOBOT melibatkan serangkaian tahapan yang terstruktur, dimulai dari ide awal hingga menjadi prototipe fungsional. Pendampingan tim pengabdian berfokus pada penguatan setiap tahapan ini, khususnya dalam integrasi teknologi modern:

1. Tahap Konseptualisasi dan Perumusan Masalah:
 - a. Identifikasi Kebutuhan: Tim siswa bersama guru pembimbing

mengidentifikasi kebutuhan mendasar penyandang disabilitas tunanetra dalam mobilitas dan navigasi.

- b. Brainstorming Ide: Mengembangkan berbagai ide solusi berbasis robotik. Dari sini, konsep "robot penunjuk jalan" dengan kemampuan deteksi lingkungan muncul sebagai ide utama.
 - c. Studi Literatur Sederhana: Melakukan pencarian informasi dasar tentang teknologi yang sudah ada untuk tunanetra dan potensi penerapan robotika.
2. Tahap Desain Sistem dan Pemilihan Komponen:
- a. Arsitektur Sistem: Dengan bimbingan tim pengabdi, siswa merancang arsitektur sistem TOBOT, termasuk modul-modul utama yang dibutuhkan.
 - b. Pemilihan Mikrokontroler (ESP32): Dipilih sebagai controller utama karena kemampuannya dalam pemrosesan data, konektivitas Wi-Fi/Bluetooth, dan fleksibilitas untuk integrasi berbagai sensor.
 - c. Sistem Sensor:
 - 1) Sensor Ultrasonik/Inframerah: Untuk deteksi rintangan jarak dekat di depan dan samping robot.
 - 2) Modul GPS: Untuk menentukan posisi geografis robot dan memberikan panduan arah berbasis lokasi.
 - 3) Modul Kamera (ESP32-CAM): Diintegrasikan untuk menangkap citra lingkungan sekitar.
 - d. Aktuator: Pemilihan motor DC dengan encoder untuk pergerakan robot yang presisi.
 - e. Antarmuka Pengguna: Desain antarmuka sederhana berupa handle genggam dengan tombol dan speaker untuk output suara.
3. Tahap Pengembangan Perangkat Keras (Hardware):
- a. Desain Rangka Robot: Siswa merancang rangka robot yang ringkas, ringan, dan stabil. Pendampingan meliputi pemilihan material (misalnya, akrilik atau plywood ringan) dan metode perakitan.
 - b. Perakitan Komponen: Pemasangan mikrokontroler ESP32, modul sensor (ultrasonik, GPS, kamera), motor, baterai, dan speaker ke dalam rangka robot.
 - c. Pengkabelan dan Integrasi: Memastikan semua komponen terhubung dengan benar dan rapi.

4. Tahap Pengembangan Perangkat Lunak (Software) dan Kecerdasan Buatan (AI):
 - a. Pemrograman ESP32: Siswa dengan bimbingan tim pengabdi menulis kode program menggunakan Arduino IDE untuk mengontrol semua fungsi robot.
 - b. Akuisisi Data Sensor: Pemrograman untuk membaca data dari sensor ultrasonik/inframerah dan modul GPS.
 - c. Pemrosesan Citra Sederhana dengan AI:
 - 1) Deteksi Area Sekitar: Modul kamera ESP32-CAM digunakan untuk menangkap frame video. Meskipun pada tingkat SD, implementasi AI mungkin sederhana, konsepnya adalah menggunakan algoritma pengenalan pola dasar (atau model AI yang sangat ringan/pre-trained jika memungkinkan) untuk mendeteksi objek besar atau perubahan kontras yang signifikan di area sekitar. Misalnya, mendeteksi keberadaan dinding, pintu, atau objek statis lainnya yang dapat menjadi rintangan atau penanda arah.
 - 2) Integrasi dengan Navigasi: Hasil deteksi dari kamera dan AI ini kemudian diintegrasikan dengan data sensor ultrasonik dan GPS untuk memberikan informasi yang lebih kaya tentang lingkungan.
 - d. Algoritma Navigasi: Pengembangan algoritma untuk mengolah data sensor dan AI guna menentukan arah pergerakan robot, menghindari rintangan, dan memberikan panduan suara/getaran.
 - e. Output Suara/Getaran: Pemrograman untuk menghasilkan suara panduan (misalnya, "Hati-hati, ada rintangan," "Belok kiri di persimpangan") atau getaran pada handle.
5. Tahap Pengujian dan Kalibrasi:
 - a. Uji Fungsionalitas: Melakukan pengujian terhadap setiap modul (sensor, motor, suara) secara terpisah dan terintegrasi.
 - b. Kalibrasi Sensor: Mengkalibrasi sensor ultrasonik dan GPS untuk memastikan akurasi data.
 - c. Uji Lapangan Terbatas: Menguji prototipe TOBOT di lingkungan simulasi yang menyerupai kondisi nyata (misalnya, koridor sekolah dengan rintangan buatan) untuk mengevaluasi kinerja navigasi dan deteksi.
 - d. Iterasi dan Perbaikan: Berdasarkan hasil pengujian, dilakukan iterasi

desain dan pemrograman untuk memperbaiki kelemahan dan meningkatkan performa TOBOT.

6. Tahap Persiapan Presentasi Lomba:
 - a. Penyusunan Laporan dan Poster: Bantuan dalam menyusun laporan teknis inovasi dan desain poster ilmiah sesuai format ITEX.
 - b. Latihan Presentasi: Latihan berulang kali untuk mempresentasikan TOBOT secara jelas, menarik, dan persuasif, termasuk simulasi sesi tanya jawab dengan juri.



Gambar 1. Pendampingan Tim TOBOT pada ITEX Malaysia

Melalui tahapan-tahapan ini, Tim Inovasi SD Muhammadiyah 4 Surabaya tidak hanya menghasilkan sebuah prototipe robot, tetapi juga memperoleh pengalaman berharga dalam proses rekayasa, pemecahan masalah, dan aplikasi teknologi canggih seperti AI pada skala yang sesuai dengan jenjang pendidikan mereka.

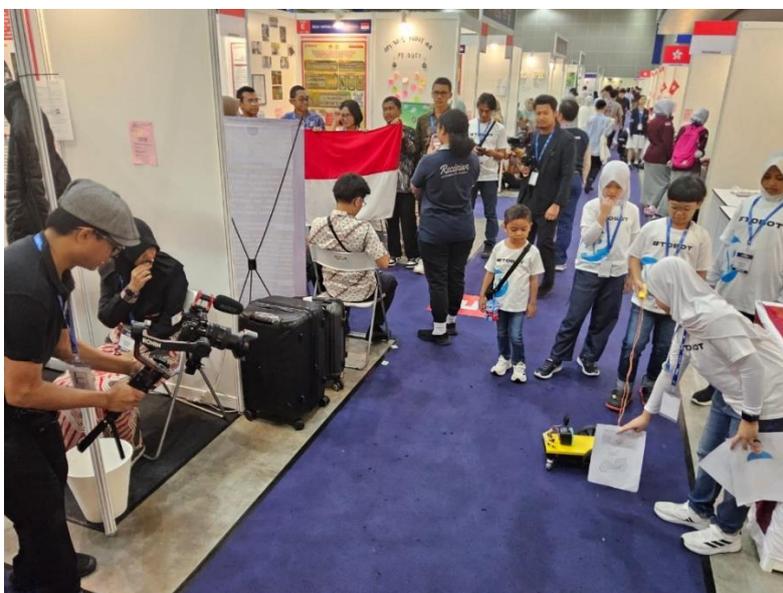
Hasil

Melalui tahapan pengembangan yang terstruktur dan pendampingan intensif, inovasi TOBOT berhasil menjadi sebuah robot fungsional yang secara efektif mampu membantu penyandang tunanetra dalam pergerakan dan penunjuk arah.

1. Identifikasi Area Sekitar: TOBOT menggunakan kombinasi sensor

ultrasonik dan modul kamera ESP32 yang terintegrasi dengan pemrosesan AI sederhana. Sistem AI ini dilatih untuk mengenali pola-pola objek umum seperti dinding, pilar, tangga, atau bahkan keberadaan persimpangan. Ketika TOBOT mendeteksi objek atau perubahan signifikan di lingkungan, ia akan memproses informasi tersebut.

2. Pengenalan Benda-benda di Sekitar Robot: Selain deteksi rintangan, fitur AI memungkinkan TOBOT untuk memberikan informasi yang lebih kaya. Misalnya, jika kamera mendeteksi pola yang sesuai dengan "tangga naik" atau "pintu", TOBOT dapat memberikan informasi verbal kepada pengguna seperti "Ada tangga di depan" atau "Anda berada di depan pintu". Fungsi ini sangat krusial untuk meningkatkan kesadaran situasional penyandang tunanetra.
3. Panduan Pergerakan dan Arah: Informasi dari GPS, sensor ultrasonik, dan hasil identifikasi AI diolah untuk memberikan panduan navigasi yang intuitif. TOBOT tidak hanya menghindari rintangan, tetapi juga memberikan arahan suara spesifik ("Belok sedikit ke kanan", "Lurus ke depan", "Anda akan melewati pintu") atau sinyal getaran pada handle untuk memandu pengguna dengan presisi.
4. Desain Humanis dan Komunikasi Intuitif: Desain fisik TOBOT dirancang ergonomis dan kokoh, dengan antarmuka yang mudah digunakan oleh penyandang tunanetra. Komunikasi yang dihasilkan TOBOT sangat intuitif, meminimalkan kebingungan dan meningkatkan rasa percaya diri pengguna.



Gambar 2. Suasana Lomba Inovasi Tim TOBOT pada ITEX 2025

Keberhasilan inovasi TOBOT ini mendapatkan pengakuan di kancah internasional pada International Invention, Innovation & Technology Exhibition (ITEX) Malaysia. Tim Inovasi SD Muhammadiyah 4 Surabaya berhasil meraih prestasi membanggakan:

1. GOLD Medal: TOBOT dianugerahi medali emas sebagai pengakuan atas kebaruan, fungsionalitas, dan potensi dampak inovasinya.
2. Dinobatkan sebagai 3 Inovator Muda Asia Level Primary: Ini adalah pencapaian luar biasa yang menempatkan Tim Inovasi SD Muhammadiyah 4 Surabaya sebagai salah satu dari tiga inovator terbaik di tingkat pendidikan dasar se-Asia, menunjukkan kualitas dan daya saing yang tinggi.

Hebat! Anak SD Muhammadiyah 4 Surabaya Raih Gold Medal dan World Young Inventors di Malaysia

By mul 04/06/2025

57 0



Gambar 3. Liputan Media Keberhasilan Tim TOBOT

Prestasi ini merupakan buah dari kerja keras, dedikasi siswa, bimbingan guru, dan pendampingan komprehensif dari tim pengabdian. Keberhasilan ini tidak hanya mengharumkan nama sekolah dan universitas, tetapi juga membuktikan bahwa

dengan pembinaan yang tepat, siswa sekolah dasar pun mampu menghasilkan inovasi berteknologi tinggi dengan dampak sosial yang signifikan.

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (Abdimas) berupa pendampingan intensif Tim Inovasi Siswa SD Muhammadiyah 4 Surabaya dalam mempersiapkan inovasi "TOBOT" untuk kompetisi ITEX Malaysia telah menunjukkan keberhasilan yang luar biasa dan dampak yang signifikan. Pendampingan ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis pengembangan robot pendukung tunanetra yang memanfaatkan controller canggih seperti ESP32, GPS, kamera, dan AI untuk deteksi lingkungan, tetapi juga pada penguatan keterampilan non-teknis seperti presentasi dan komunikasi.

Keberhasilan puncak dari kegiatan ini adalah prestasi gemilang Tim Inovasi SD Muhammadiyah 4 Surabaya di ITEX Malaysia, yang berhasil meraih Gold Medal dan dinobatkan sebagai 3 Inovator Muda Asia Level Primary. Pencapaian ini membuktikan bahwa dengan bimbingan dan dukungan yang tepat, siswa sekolah dasar memiliki potensi luar biasa untuk menghasilkan inovasi yang relevan, berteknologi tinggi, dan memiliki dampak sosial positif. TOBOT bukan sekadar proyek robotik, melainkan perwujudan nyata dari kemampuan anak-anak dalam mengidentifikasi masalah nyata dan merancang solusi inovatif yang bermanfaat bagi masyarakat, khususnya penyandang disabilitas tunanetra.

Secara keseluruhan, Abdimas ini berhasil menumbuhkan semangat inovasi, meningkatkan kompetensi teknis dan presentasi siswa, serta membawa harum nama Indonesia di kancah internasional. Ini adalah contoh konkret bagaimana kolaborasi antara perguruan tinggi dan institusi pendidikan dasar dapat menghasilkan talenta inovator muda yang siap berkontribusi pada kemajuan bangsa.

Pengakuan/Acknowledgment

Kami dengan hormat menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi tak ternilai dalam terlaksananya kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (Abdimas) ini, khususnya dalam pendampingan Tim Inovasi Siswa SD Muhammadiyah 4 Surabaya untuk kompetisi ITEX Malaysia.

1. Terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada Fakultas Teknik,

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, serta Program Studi Teknik Informatika UNTAG Surabaya, atas kesempatan dan fasilitas yang telah diberikan. Dukungan institusional ini menjadi pondasi utama yang memungkinkan kami untuk berkontribusi secara nyata dalam pengembangan potensi inovasi di kalangan generasi muda.

2. Kami juga mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada pihak SD Muhammadiyah 4 Surabaya, atas kepercayaan yang diberikan serta kesempatan untuk bersinergi. Kerjasama yang baik dari jajaran pimpinan sekolah, guru pembimbing, dan staf telah menciptakan lingkungan yang kondusif bagi terlaksananya program pendampingan ini.
3. Apresiasi yang tinggi kami tujukan kepada para orang tua dari Tim Inovasi siswa SD Muhammadiyah 4 Surabaya, atas segala dukungan, kepercayaan, dan motivasi yang tak pernah putus diberikan kepada putra-putri mereka. Semangat dan partisipasi aktif dari para orang tua menjadi faktor kunci keberhasilan anak-anak dalam meraih prestasi gemilang.

Akhir kata, kepada seluruh siswa-siswi Tim Inovasi SD Muhammadiyah 4 Surabaya, kami bangga atas semangat, dedikasi, ketekunan, dan kreativitas luar biasa yang telah kalian tunjukkan. Kalian adalah inspirasi nyata bagi kami, dan pencapaian di ITEX Malaysia adalah bukti nyata dari potensi besar yang kalian miliki. Teruslah berkarya, berinovasi, dan menjadi agen perubahan positif bagi bangsa!

Semoga kolaborasi ini dapat terus berlanjut dan membawa manfaat yang lebih besar di masa mendatang.

Daftar Referensi

- Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP). (2018). *Pedoman Pengembangan Kurikulum Berbasis Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI)*. Jakarta: BNSP.
- Januar, E. (2022). Pengembangan Media Robot Malin Kundang Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Dasar. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(2), 591–604. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i2.530> DOI: <https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i2.530>
- Leotman, B. D., Syaka, D. R. B., & Priyono. (2017). Pengembangan Robot Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Ekstrakurikuler Robotik Studi Kasus Smp Almuslim Bekasi. *Jurnal Pendidikan Teknik Dan Vokasional*, 2(2), 32–41. Retrieved from <https://doi.org/10.21009/IPTV.2.2.4>

- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2020). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 37 Tahun 2020 tentang Pengoperasian Sistem Pesawat Udara Tanpa Awak (SPUTA) di Ruang Udara yang Dilayani*. Kementerian Perhubungan RI.
- Haryanto, T., & Astuti, R. W. (2022). *Perancangan dan Pengembangan Robot Asisten Navigasi untuk Tunanetra Berbasis Sensor Ultrasonik*. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 5(1), 45-52.
- Jerry Antony, dkk (2025), *Pengenalan Robotika dan Internet of Thing di SMK Negeri 8 Palembang*, *Jurnal Abdimas Mandiri*, Universitas Indo Global Mandiri, Vol. 9, No.1, E-ISSN [2598-425X](https://doi.org/10.25984/425X), Hal. 95-101
- Nisa', L. (2020). *Pemanfaatan Teknologi Dalam Pendidikan Anak Usia Dini*. *ThufuLA: Jurnal Inovasi Pendidikan Guru Raudhatul Athfal*, 8(1), 001. <https://doi.org/10.21043/thufula.v8i1.6283> DOI: <https://doi.org/10.21043/thufula.v8i1.6283>
- Rahmah, R., & Raihanah, R. (2023). *Analysis of the Implementation of Early Childhood Education in Ceria PAUD and Sekar Bangsa PAUD*. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 17(3), 1489. <https://doi.org/10.35931/aq.v17i3.2144> DOI: <https://doi.org/10.35931/aq.v17i3.2144>
- Permana, D. E., & Yulianti, L. P. (2021). *Peningkatan Keterampilan Robotika Siswa Sekolah Dasar Melalui Program Ekskul Berbasis Proyek*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 8(2), 112-120. (Studi tentang implementasi pendidikan robotika di tingkat SD).
- Putri, D. A., & Wibowo, A. H. (2023). *Inovasi Teknologi Asistif untuk Penyandang Disabilitas Netra: Tinjauan dan Prospek Pengembangan*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, 10(1), 25-34. (Tinjauan tentang berbagai teknologi yang membantu tunanetra).
- The ITEX (International Invention, Innovation & Technology Exhibition) Official Website. (Akses terbaru di 2025). *Panduan Peserta dan Kriteria Penilaian*. (Dokumen resmi lomba yang menjadi acuan langsung pendampingan).
- Pratiwi, E. L. (2020). *Konsep Dasar Algoritma Dan Pemrograman Dengan Bahasa Java*. Poliban Press. In *Poliban Press*. Banjarmasin: Poliban Press.
- Romadhon, A. S., & Husein, A. K. (2020). *Smart Stick for the Blind Using Arduino*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1569(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/3/032088>
- Sugiyono, & Sofia Yustiyani Suryandari. (2016). *Metode Penelitian dan*

Pengembangan: (research and development/R&D). In *Bandung: Alfabeta* (p. 712). Bandung: Alfabeta.

Ummul Khair. (2020). Alat Pendeteksi Ketinggian Air Dan Keran Otomatis Menggunakan Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno. *Wahana Inovasi : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat UISU*, 9(1), 9–15.